



# ПГП, CO<sub>2</sub> (экв.) и корзина ГФУ

**Предыстория:** Успешность достижения целевых показателей сокращения ГФУ согласно Кигалийской поправке будет измеряться в тоннах **CO<sub>2</sub> эквивалента**. Важно, чтобы политические деятели и заинтересованные стороны в промышленности понимали, как вычисляется этот параметр и как он позволяет проявлять гибкий подход к сокращению ГФУ в каждой стране. Для вычисления тонн CO<sub>2</sub> эквивалента необходимо знать **ПГП<sup>1</sup>** (потенциал глобального потепления) каждого соответствующего газа.

**Что такое ПГП?** Потенциал глобального потепления (ПГП) – это мерило относительного воздействия различных газов на глобальное потепление. ПГП показывает количество тепла, уловленного 1 тонной газа, относительно количества тепла, уловленного 1 тонной CO<sub>2</sub>, за определенный период. CO<sub>2</sub> был избран Межправительственной комиссией по изменению климата (IPCC) в качестве эталонного газа и его ПГП принят за единицу. Большинство ГХФУ и ГФУ обладают ПГП в тысячи раз превосходящий ПГП CO<sub>2</sub>. Например, у ГФУ-134а ПГП равен 1430. Это означает, что выброс 1 тонны ГФУ-134а внесет такой же вклад в глобальное потепление, как выброс 1430 тонн CO<sub>2</sub>.

**Почему у одного и того же газа различные значения ПГП?** В разных изданиях не всегда указаны те же самые величины ПГП для одного и того же газа. Для этого есть две основные причины:

- а) ПГП может быть определен для измерения воздействия на разных временных отрезках: 20, 100 или 500 лет. В результате для каждого временного отрезка получаются разные величины ПГП.
- б) Имеется неопределенность по поводу наилучшей величины ПГП, присваиваемой каждому газу. Основным источником данных о ПГП являются Доклады IPCC. Величины ПГП, опубликованные IPCC, обновляются на протяжении последних 20 лет.

**ПГП, использованные в Кигалийской поправке:** В Кигалийской поправке согласован стандартный набор величин ПГП для отчетности по потреблению и производству ГФУ. Величины ПГП для ГХФУ и ГФУ указаны в Приложении С и Приложении F Монреальского протокола. и основаны на столетнем ПГП согласно IV Оценочному докладу IPCC.

Некоторые ГХФУ и ГФУ используются как чистые жидкости, например, ГФУ-134а в различных применениях. Однако многие из самых распространенных ГФУ являются смесями двух или более отдельных молекул ГФУ. ПГП смеси является взвешенной усредненной величиной ПГП компонентов смеси. См. примеры вычисления ПГП смеси в Вставке 1.

**Вставка 1. Вычисление ПГП для смеси**

Широко применяется смесь R-404A. Она состоит из:  
**52% ГФУ-143а + 44% ГФУ-125 + 4% ГФУ-134а**  
 ПГП: ГФУ-143а: 4470 ГФУ-125: 3500 ГФУ-134а: 1430  
**ПГП смеси = 52% \* 4470 + 44% \* 3500 + 4% \* 1430**  
**= 3922**

Группа	Жидкость	Стандартная величина ПГП в Монреальском протоколе
ГФУ	ГФУ-134а	1 430
	ГФУ-227еа	3 220
ГФУ смеси	R-404A	3 922
	R-410A	2 088
ГХФУ	ГХФУ-22	1 810
	ГХФУ-141b	725

ПГП для ГХФУ важны, так как они составляют часть базового потребления страны (См. подробнее о базовом потреблении [Информационный листок Кигали №5](#)).

В таблице показаны величины ПГП, которые следует использовать для самых распространенных ГФУ и ГХФУ. Таблица в конце настоящего Информационного листка содержит подробный перечень величин ПГП для всех важных молекул и смесей.

1 См. Сокращения в Глоссарии, в [Информационном листке Кигали №14](#)

## Что такое тонны CO<sub>2</sub> эквивалента?

Тонны CO<sub>2</sub> эквивалента это взвешенные по ПГП количества газа.

Их зачастую называют тоннами CO<sub>2</sub>-эquiv. или тоннами CO<sub>2</sub>.

Тонны CO<sub>2</sub> эквивалента вычисляются умножением массы газа (в тоннах) на ПГП (потенциал глобального потепления) этого газа.

### Вставка 2: Вычисление тонн CO<sub>2</sub> эквивалента

Например, тонны CO<sub>2</sub> эквивалента для 100 кг ГФУ-404А вычисляются так:

**CO<sub>2</sub> экв. = масса (в тоннах) x ПГП**

Масса = 100/1 000 = 0,1 тонн

ПГП R-404A = 3922

Отсюда: 100 кг R-404A это 0,1 x 3922 тонн CO<sub>2</sub>e  
**= 392,2 тонн CO<sub>2</sub>-эquiv.**

**Измерение сокращения ГФУ для «корзины» газов:** Использование параметра **тонны CO<sub>2</sub>-эquiv.** для измерения прогресса в сокращении ГФУ делает возможным применение единого набора целевых показателей сокращения к целой корзине ГФУ. Корзина подконтрольных ГФУ перечислена в Приложении F Монреальского протокола вместе со стандартными величинами ПГП. Целевые показатели производства и потребления заданы в тоннах CO<sub>2</sub>-эquiv. и применяются к всеобщему использованию всей корзины ГФУ.

Этот метод позволяет каждой стране планировать сокращение так, чтобы наилучшим образом соответствовать местным условиям. Не существует директивных требований прекращения применения определенных молекул ГФУ – это совокупная цель для всех ГФУ, измеренных в тоннах CO<sub>2</sub>-эquiv., которой следует достичь. Что поощряет использование альтернатив с низким ПГП, но позволяет продолжать использование малых количеств газов с высоким ПГП на рынках, где нет рентабельной альтернативы.

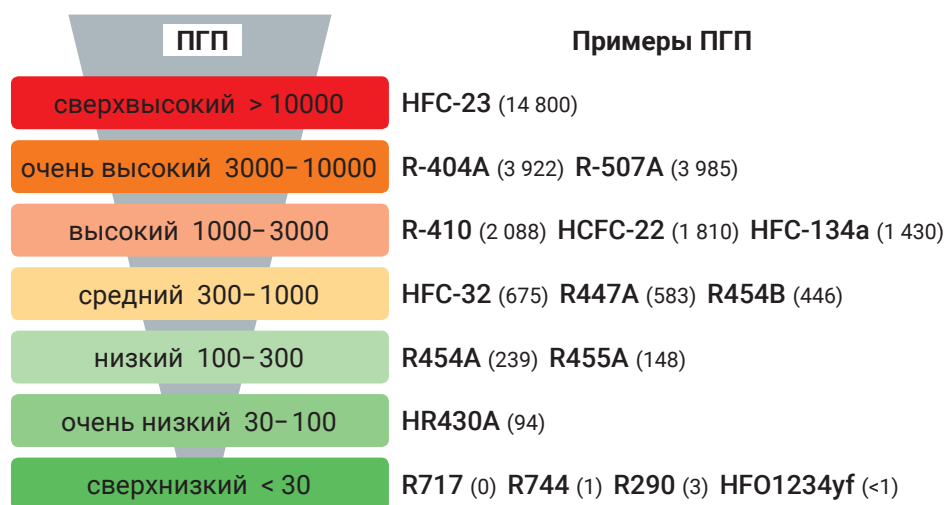
Базовая линия для вычислений сокращения ГФУ основана на сочетании потребления ГФУ и ГХФУ (см. [Информационный листок Кигали №5](#)). Базовое количество должно также рассматриваться как корзина газов с величинами ПГП для ГХФУ, используемое для вычисления их тоннажа в CO<sub>2</sub>-эquiv.

**Спектр ПГП:** На Рис. 1 показан спектр ПГП для ГФУ, ГХФУ и нетрадиционных (НИК) жидкостей, с использованием поясов ПГП, указанных Группой технико-экономической оценки Монреальского протокола. Полосы не являются общепринятыми, но помогают показать смесь жидкостей, которая может быть использована в будущем.

Самые распространенные ГХФУ и ГФУ<sup>2</sup> имеют ПГП в диапазоне 1400-4000. Средневзвешенный ПГП этих ГХФУ и ГФУ около 2000.

Для достижения 80%-85% сокращения потребления ГФУ посредством Кигалийской поправки, потребуется использовать ГФУ со средним ПГП около 200-300. Как показано на Рисунке, есть различные «ультра-низкие» ПГП с величинами ниже 30. Вероятно, в будущем будет значительное потребление газов с ультра-низким ПГП и некоторое потребление газов со средним ПГП и ограниченное применение газов с высоким ПГП, так, где нет технических альтернатив. См. возможные варианты низких ПГП в [Информационном листке Кигали №4](#).

Рис. 1



На основе докладов TEAP целевой группы.

**Таблица величин ПГП:** В таблицах приведен подробный перечень ПГП\* разных жидкостей, на которых отразится Кигалийская поправка. Цветовая кодировка основана на Рис.1.

Группа	Жидкость	ПГП	Смесь	ПГП	Смесь	ПГП
ГФУ	ГФУ-23	14 800	R-401A	1 182	R-436A	3
	ГФУ-32	675	R-401B	1 288	R-436B	3
	ГФУ-41	92	R-402B	2 416	R-437A	1 805
	ГФУ-125	3500	R-403A	3 124	R-438A	2 265
	ГФУ-134	1100	R-403B	4 457	R-439A	1 983
	ГФУ-134A	1 430	R-404A	3 922	R-440A	144
	ГФУ-143	353	R-407A	2 107	R-441A	3
	ГФУ-143A	4470	R-407C	1 774	R-442A	1 888
	ГФУ-152A	124	R-407F	1 825	R-444A	93
	ГФУ-227EA	3220	R-408A	3 152	R-444B	296
	ГФУ-236CB	1340	R-409A	1 585	R-445A	135
	ГФУ-236EA	1370	R-409B	1 560	R-446A	461
	ГФУ-236FA	9810	R-410A	2 088	R-447A	583
	ГФУ-245FA	1030	R-411A	1 597	R-448A	1 387
	ГФУ-365MFC	794	R-412A	2 826	R-449A	1 410
	ГФУ-4310MEE	1640	R-413A	2 053	R-449B	1 412
ГХФУ	ГХФУ-22	1810	R-415A	1 507	R-450A	605
	ГХФУ-123	77	R-415B	546	R-451A	149
	ГХФУ-124	609	R-416A	1 084	R-451B	164
	ГХФУ-141B	725	R-417A	2 346	R-452A	2 140
	ГХФУ-142B	2310	R-418A	1 741	R-452B	698
ХФУ	ХФУ -11	4750	R-419A	2 967	R-453A	1 765
	ХФУ -12	10 900	R-420A	1 536	R-454A	239
	ХФУ -113	6 130	R-421A	2 631	R-454B	466
	ХФУ -114	10 000	R-421B	3 190	R-454C	148
	ХФУ -115	7 370	R-422A	3 143	R-455A	148
ГФО	ГФО-1234YF	4	R-422B	2 526	R-456A	687
	ГФО-1234ZE	7	R-422C	3 085	R-457A	139
	ГФО-1233ZD	4	R-422D	2 729	R-458A	1650
	ГФО-1336MZZ	9	R-423A	2 280	R-459A	460
ПРОЧИЕ	АММИАК	0	R-424A	2 440	R-459B	145
	СО2	1	R-425A	1 505	R-460A	2103
	ПРОПАН	3	R-426A	1 508	R-461A	2767
	ИЗОБУТАН	3	R-427A	2 138	R-502	4 657
	ПЕНТАН	5	R-428A	3 607	R-507A	3 985
	ПРОПИЛЕН	2	R-429A	14	R-508A	13 214
			R-430A	95	R-508B	13 396
			R-431A	38	R-510A	1
			R-432A	2	R-511A	9
			R-433A	3	R-512A	189
		R-433B	3	R-513A	631	
		R-433C	3	R-513B	596	
		R-434A	3 245	R-514A	7	
		R-435A	26	R-515A	393	

\* Значения от TEAP 2014